

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-281597

(43)公開日 平成10年(1998)10月23日

(51)Int.Cl.⁴

F 2 5 B 45/00

1/00

13/00

識別記号

3 9 5

F I

F 2 5 B 45/00

1/00

13/00

B

3 9 5 A

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平9-88049

(22)出願日

平成9年(1997)4月7日

(71)出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72)発明者 石井 郁司

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 足田 紀雄

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社堺製作所金岡工場内

(74)代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

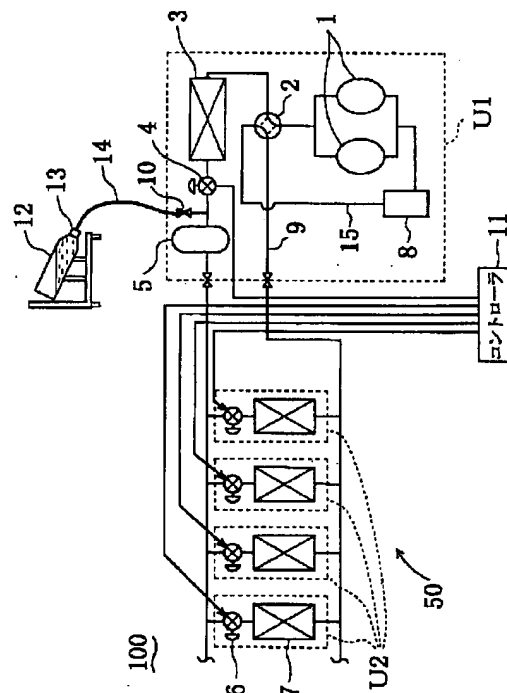
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷凍装置及びその冷媒充填方法

(57)【要約】

【課題】 非共沸混合冷媒をその組成比を変えることなく迅速に充填する。

【解決手段】 冷媒回路(50)は、圧縮機(1)、四路切換弁(2)、室外側熱交換器(3)、室外側電子膨張弁(4)、冷媒充填弁(10)、受液器(5)、室内側電子膨張弁(6,6,...)、室内側熱交換器(7,7,...)、及びアキュムレータ(8)を順に接続して構成される。冷媒充填弁(10)を、非共沸混合冷媒が充填された冷媒ボンベ(12)に接続する。冷媒回路(50)を循環する冷媒を室外側電子膨張弁(4)で減圧し、冷媒充填弁(10)部分の圧力を、冷媒ボンベ(12)内の圧力よりも小さくする。冷媒ボンベ(12)内と冷媒充填部分との圧力差により、冷媒ボンベ(12)内の液冷媒は冷媒回路(50)に流入する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機(1)、熱源側熱交換器(3)、減圧機構(4,6)、及び利用側熱交換器(7)が配管(9)によって順に接続されて構成される冷媒回路(50)を備えた冷凍装置において、

上記減圧機構(4,6)と利用側熱交換器(7)との間には、冷媒回路(50)内に冷媒を充填する際に冷媒供給源(12)と接続される冷媒充填部(10)が設けられていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項2】 請求項1に記載の冷凍装置において、冷媒充填部(10)と利用側熱交換器(7)の間には、受液器(5)が設けられていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項3】 請求項1に記載の冷凍装置において、減圧機構は、熱源側膨張弁(4)及び利用側膨張弁(6)から成り、

圧縮機(1)から吐出された高圧冷媒が熱源側熱交換器(3)で凝縮し、利用側膨張弁(6)で減圧し、利用側熱交換器(7)で蒸発して圧縮機(1)に吸入するように利用側膨張弁(6)の開度を制御する冷房運転と、

圧縮機(1)から吐出された高圧冷媒が熱源側熱交換器(3)で凝縮し、熱源側膨張弁(4)で減圧して冷媒供給源(12)内の冷媒圧力よりも低圧になるよう該熱源側膨張弁(4)の開度を制御し、冷媒供給源(12)の液冷媒を冷媒充填部(10)から吸入する冷媒充填運転とを切り換える運転切換手段(11)を備えていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項4】 請求項1に記載の冷凍装置の冷媒回路(50)に冷媒を充填する冷媒充填方法であって、冷媒充填部(10)に冷媒供給源(12)を接続する工程と、圧縮機(1)を起動する工程と、圧縮機(1)から吐出され熱源側熱交換器(3)を通過した高圧の冷媒を、膨張弁(4)から成る減圧機構で減圧させて冷媒供給源(12)内の冷媒圧力よりも低圧になるよう該膨張弁(4)の開度を調整する工程と、を含んでいることを特徴とする冷媒充填方法。

【請求項5】 圧縮機(1)、熱源側熱交換器(3)、減圧機構(4,6)、及び利用側熱交換器(7)が配管(9)によって順に接続されて構成される冷媒回路(51)を備えた冷凍装置において、

利用側熱交換器(7)と圧縮機(1)との間の吸入側配管(15)には、冷媒供給源(12)と気密に接続される接続手段(18)と、該冷媒供給源(12)から供給される液冷媒を気化させる気化手段(17)とを有し、冷媒充填の際に該冷媒供給源(12)と該吸入側配管(15)とを連通させる冷媒充填通路(16)が設けられていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項6】 請求項5に記載の冷凍装置において、気化手段は、冷媒供給源(12)から供給された液冷媒を膨張させることにより気化させる膨張手段(17)であることを特徴とする冷凍装置。

【請求項7】 請求項6に記載の冷凍装置において、膨張手段は、キャピラリーチューブ(17)で構成されてい

ることを特徴とする冷凍装置。

【請求項8】 請求項1又は5のいずれか一つに記載の冷凍装置において、

冷媒は非共沸混合冷媒であることを特徴とする冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷凍装置及びその冷媒充填方法に係り、特に、冷媒回路への非共沸混合冷媒の充填に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、R22等の単一冷媒を用いた冷凍装置では、冷媒回路への冷媒の充填は、例えば、日本冷凍協会編集の「新版・第4版 冷凍空調便覧（基礎編）」の第704頁～第705頁に記載されているように、以下のように行われていた。

【0003】すなわち、まず、あらかじめ真空状態にしておいた冷媒回路の冷媒充填弁に、チューブを介して冷媒ポンペを接続する。そして、この冷媒充填弁を開くことによって、冷媒ポンペ内と冷媒回路内の圧力差により、冷媒ポンペ内の冷媒を冷媒回路に流入させる。

【0004】そして、冷媒回路内に冷媒が充填されるにつれ、冷媒回路内の冷媒の圧力は上昇する。そのため、冷媒ポンペ内と冷媒回路内との圧力差が徐々に小さくなり、冷媒の充填速度が減少していく。特に、冷媒ポンペが置かれている室外の空気温度、つまり外気温が低い場合には、冷媒ポンペ内の圧力が減少するので、上記圧力差は小さくなりやすい。

【0005】そのため、単位時間当たりに冷媒回路に充填される冷媒量は減少する。そして、やがて冷媒の充填速度が極端に遅くなるようになる。つまり、冷媒ポンペ内の圧力の方が冷媒回路内の圧力よりも大きいものにも拘わらず、実質的には冷媒がほとんど充填されないような状態になる。

【0006】このような状態になった場合には、一般に、冷媒の充填速度を大きくするために、以下のような措置が採られている。

【0007】すなわち、冷媒ポンペを圧縮機の吸入側配管の弁に接続し、圧縮機を運転させた状態で冷媒を供給する。このようにすることにより、冷媒ポンペ内との圧力差を大きく確保することができ、冷媒の充填速度を大きくすることができる。ただし、この場合、圧縮機に液冷媒が吸入されると圧縮機の破損を招くおそれがあるので、冷媒ポンペからはガス冷媒のみが供給されるようにしなければならない。従って、例えば、冷媒ポンペ内の上部にガス冷媒が位置するよう冷媒ポンペを立てた状態で設置し、ガス冷媒の元弁を上向きにした状態にすることにより、ガス冷媒のみを供給し、液冷媒が吸入側配管に流入しないようにしていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、近年、地球環境問題に鑑み、代替冷媒としてR407C等の非共沸混合冷媒の利用が進められている。非共沸混合冷媒は、各冷媒の沸点の相違から、ガス状態における場合と液状態における場合とで、冷媒の組成比が異なるという特徴がある。

【0009】通常、非共沸混合冷媒は、液状態で組成が調整され、冷媒ポンペに充填されている。そのため、上記のように冷媒回路にガス状態で充填した場合には、各冷媒の組成比が異なってくるという問題がある。つまり、ガス状態で充填すると、冷媒ポンペ内の混合冷媒と冷媒回路内に充填した混合冷媒とで組成比が異なり、性質の異なる冷媒となる。従って、ガス冷媒で充填した場合には、冷媒回路内の混合冷媒は、設計した通りの性能を発揮することができなくなり、空気調和装置等の冷凍装置の性能が著しく減少してしまう。

【0010】したがって、非共沸混合冷媒については、圧縮機の運転中に吸入側配管からガス冷媒を供給する従来の充填方法は使用することができなかった。そのため、圧縮機を停止した状態で充填しなければならなかったため、充填に多大の時間を要していた。

【0011】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、非共沸混合冷媒の性質を変化させることなく、その充填を迅速に行うことにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、圧縮機(1)の吸入側から遠い位置にある膨張弁(4)の下流側に冷媒充填部(10)を設け、膨張弁(4)で冷媒を減圧して該冷媒充填部(10)部分を低圧にし、冷媒供給源(12)と冷媒充填部(10)部分との圧力差を十分確保したうえで、液冷媒を充填するようにした。あるいは、気化手段(17)を備えた冷媒充填通路(16)を吸入側配管(15)に設け、液冷媒を気化させたうえで吸入側配管(15)から充填するようにした。

【0013】具体的には、請求項1に記載の発明は、圧縮機(1)、熱源側熱交換器(3)、減圧機構(4,6)、及び利用側熱交換器(7)が配管(9)によって順に接続されて構成される冷媒回路(50)を備えた冷凍装置において、上記減圧機構(4,6)と利用側熱交換器(7)との間には、冷媒回路(50)内に冷媒を充填する際に冷媒供給源(12)と接続される冷媒充填部(10)が設けられている構成としたものである。

【0014】上記発明特定事項により、減圧機構(4,6)から利用側熱交換器(7)に向かって流れる冷媒を減圧機構(4,6)によって減圧することにより、冷媒充填部(10)部分の圧力は冷媒供給源(12)内の圧力よりも低くなる。そして、冷媒供給源(12)内と冷媒充填部(10)部分との大きな圧力差により、冷媒供給源(12)内の冷媒は迅速に充填される。この際、冷媒充填部(10)は冷媒回路(50)にお

いて、圧縮機(1)に対して遠い位置に設けられているので、液冷媒を充填した場合であっても、液冷媒がそのまま圧縮機(1)に吸入されることはない。従って、液圧縮による圧縮機(1)の破損は未然に防止される。

【0015】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の冷凍装置において、冷媒充填部(10)と利用側熱交換器(7)との間には、受液器(5)が設けられている構成としたものである。

【0016】上記発明特定事項により、冷媒充填部(10)から冷媒回路(50)に流入した液冷媒は、受液器(5)に一時的に収容される。そのため、冷媒充填部(10)から液冷媒が大量に流入しても、大量の液冷媒がそのまま圧縮機(1)に吸入されることはない。従って、圧縮機(1)の破損の危険性は一層低減する。

【0017】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の冷凍装置において、減圧機構は、熱源側膨張弁(4)及び利用側膨張弁(6)から成り、圧縮機(1)から吐出された高压冷媒が熱源側熱交換器(3)で凝縮し、利用側膨張弁(6)で減圧し、利用側熱交換器(7)で蒸発して圧縮機(1)に吸入するように利用側膨張弁(6)の開度を制御する冷房運転と、圧縮機(1)から吐出された高压冷媒が熱源側熱交換器(3)で凝縮し、熱源側膨張弁(4)で減圧して冷媒供給源(12)内の冷媒圧力よりも低圧になるよう該熱源側膨張弁(4)の開度を制御し、冷媒供給源(12)の液冷媒を冷媒充填部(10)から吸入する冷媒充填運転とを切り換える運転切換手段(11)を備えている構成としたものである。

【0018】上記発明特定事項により、冷媒充填時に、運転切換手段(11)が熱源側膨張弁(4)及び利用側膨張弁(6)の開度を制御することにより、冷媒供給源(12)内と冷媒充填部(10)部分との圧力差が大きく確保され、冷媒供給源(12)内の冷媒が迅速に充填される。

【0019】請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の冷凍装置の冷媒回路(50)に冷媒を充填する冷媒充填方法であって、冷媒充填部(10)に冷媒供給源(12)を接続する工程と、圧縮機(1)を起動する工程と、圧縮機(1)から吐出され熱源側熱交換器(3)を通過した高压の冷媒を、膨張弁(4)から成る減圧機構で減圧させて冷媒供給源(12)内の冷媒圧力よりも低圧になるよう該膨張弁(4)の開度を調整する工程とを含んでいる方法としたものである。

【0020】上記発明特定事項により、冷媒供給源(12)と冷媒充填部(10)部分との圧力差が大きく確保され、冷媒供給源(12)内の冷媒が迅速に充填される。

【0021】請求項5に記載の発明は、圧縮機(1)、熱源側熱交換器(3)、減圧機構(4,6)、及び利用側熱交換器(7)が配管(9)によって順に接続されて構成される冷媒回路(51)を備えた冷凍装置において、利用側熱交換器(7)と圧縮機(1)との間の吸入側配管(15)には、冷媒供給源(12)と気密に接続される接続手段(18)と、該冷媒供給源

(12)から供給される液冷媒を気化させる気化手段(17)とを有し、冷媒充填の際に該冷媒供給源(12)と該吸入側配管(15)とを連通させる冷媒充填通路(16)が設けられている構成としたものである。

【0022】上記発明特定事項により、冷媒供給源(12)から液状態で供給される冷媒は、気化手段(17)によって気化され、吸入側配管(15)にはガス状態で流入することになる。そのため、圧縮機(1)に液冷媒が吸入されることはない。また、吸入側配管(15)は冷媒回路(51)内で最も圧力が低いため、冷媒供給源(12)との圧力差が最大となり、冷媒供給源(12)内の冷媒は迅速に充填されることになる。

【0023】請求項6に記載の発明が講じた手段は、請求項5に記載の冷凍装置において、気化手段は、冷媒供給源(12)から供給された液冷媒を膨張させることにより気化させる膨張手段(17)である構成としたものである。

【0024】上記発明特定事項により、具体的な構成により、冷媒充填通路(16)の気化手段が得られる。

【0025】請求項7に記載の発明が講じた手段は、請求項6に記載の空気調和装置において、膨張手段は、キャピラリーチューブ(17)で構成されていることとしたものである。

【0026】上記発明特定事項により、具体的かつ安価な構成により、冷媒充填通路(16)の気化手段が得られる。

【0027】請求項8に記載の発明が講じた手段は、請求項1又は5のいずれか一つに記載の冷凍装置において、冷媒は非共沸混合冷媒である構成としたものである。

【0028】上記発明特定事項により、非共沸混合冷媒は、液状態で冷媒回路に充填されるので、充填に際してその組成が変わることがない。そのため、冷媒を液状態で充填する本発明の効果が、より有効に発揮される。

【0029】

【発明の実施の形態1】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0030】—空気調和装置(100)の構成—
実施形態1の空気調和装置(100)は、図1に示すような冷媒回路(50)を備えている。冷媒回路(50)は、圧縮機(1)、四路切換弁(2)、熱源側熱交換器としての室外側熱交換器(3)、熱源側膨張弁としての室外側電子膨張弁(4)、受液器(5)、利用側膨張弁としての室内側電子膨張弁(6,6,...)、利用側熱交換器としての室内側熱交換器(7,7,...)、及びアキュムレータ(8)が冷媒配管(9)によって順に接続されて構成されている。圧縮機(1)、四路切換弁(2)、室外側熱交換器(3)、室外側電子膨張弁(4)、受液器(5)、及びアキュムレータ(8)は、室外ユニット(U1)に収納されている。室内側電子膨張弁(6,6,...)及び室内側熱交換器(7,7,...)は、互いに並列に複数個設けられ、それぞれが室内ユニット(U2)に収納されている。

【0031】そして、本実施形態1においては、室外側電子膨張弁(4)と受液器(5)との間の冷媒配管に、冷媒充填部としての冷媒充填弁(10)が設けられている。また、室外側電子膨張弁(4)及び室内側電子膨張弁(6,6,...)の開度を制御するコントローラ(11)が設けられている。

【0032】—空気調和装置(100)の冷媒充填方法—
空気調和装置(100)の冷媒回路(50)に冷媒を充填する方法について説明する。本実施形態では、冷媒回路(50)に充填する冷媒は、非共沸混合冷媒であるR407Cである。

【0033】まず、冷媒の充填に先だて、あらかじめ真空引きを行って冷媒回路(50)を真空状態にしておく。

【0034】次に、図1に示すように、R407Cが充填された冷媒供給源である冷媒ボンベ(12)を、元弁(13)が下方に位置するように傾けて設置する。このようにすることにより、液冷媒は冷媒ボンベ(12)内の下部に位置するようになるので、冷媒ボンベ(12)の元弁(13)付近には、液冷媒のみが存在するようになる。そして、一端が冷媒ボンベ(12)の元弁(13)に接続された冷媒ホース(14)の他端を、冷媒充填弁(10)に気密に接続する。この際、冷媒回路(50)に空気が混入しないように、冷媒ホース(14)のエアバージを行っておく。

【0035】そして、冷媒ボンベ(12)の元弁(13)及び冷媒充填弁(10)を開く。その結果、冷媒ボンベ(12)内と冷媒回路(50)内の圧力差により、冷媒ボンベ(12)内の冷媒が冷媒充填弁(10)を通過して、冷媒回路(50)に流入する。このようにして、上記圧力差が小さくなるまで、一定量の冷媒が冷媒回路(50)に充填される。

【0036】そして、上記圧力差が小さくなり、単位時間当たりに充填される冷媒の質量、つまり冷媒の充填速度が遅くなった後は、圧縮機(1)を起動し、以下のような冷媒充填運転を行う。

【0037】すなわち、コントローラ(11)の指令により、室内側電子膨張弁(6,6,...)は開き気味または全開に設定され、室外側電子膨張弁(4)は、室外側電子膨張弁(4)の下流側、つまり室内側の冷媒圧力が冷媒ボンベ(12)内の圧力よりも小さくなるように、絞り気味に設定される。このような状態において、冷媒は、冷媒回路(51)を下記のように循環する。

【0038】圧縮機(1)から吐出された冷媒は、四路切換弁(2)を経た後、室外側熱交換器(3)において凝縮する。凝縮した冷媒は、室外側電子膨張弁(4)において減圧され、冷媒ボンベ(12)内の圧力よりも低い低圧の冷媒となる。

【0039】従って、冷媒回路(50)のうち冷媒充填弁(10)が設けられた部分、すなわち冷媒充填弁(10)部分の圧力は、冷媒ボンベ(12)内の圧力に比べて低くなり、冷媒ボンベ(12)内と冷媒充填弁(10)部分との圧力差は大きくなる。その結果、この圧力差によって、冷媒ボンベ(12)内の冷媒は、冷媒回路(50)内に流入する。

【0040】そして、冷媒ポンベ(12)内から流入した冷媒は、室外側電子膨張弁(4)で減圧された冷媒と合流する。合流した冷媒は、受液器(5)に流入し、液冷媒の一部が滞留する。このことにより、冷媒ポンベ(12)から流入した液冷媒が圧縮機(1)の吸入側配管(15)に大量に流れ込むことが防止される。

【0041】受液器(5)内の冷媒は、各室内ユニット(U2, U2, ...)に分流し、室内側電子膨張弁(6, 6, ...)を通過した後、室内側熱交換器(7, 7, ...)に流入する。冷媒は、室内側熱交換器(7, 7, ...)において蒸発した後、四路切換弁(2)及びアキュムレータ(8)を経て圧縮機(1)に吸入される。

【0042】このようにして、冷媒は、冷媒充填弁(10)を通じて、液状態で冷媒回路(50)内に迅速に充填される。その後は、空気調和装置(100)の能力を測定すること等により、所定量の冷媒が充填されたことを確認し、充填作業を終了する。

【0043】-冷房運転-

本空気調和装置(100)では、コントローラ(11)が室外側電子膨張弁(4)及び室内側電子膨張弁(6, 6, ...)の開度を調整することにより、上記の冷媒充填運転と以下の冷房運転とが切り替えられる。次に、冷房運転について説明する。

【0044】冷房運転においては、室外側電子膨張弁(4)は全開に設定される一方、室内側電子膨張弁(6, 6, ...)の開度は、室内の冷房負荷に応じて、室内側熱交換器(7, 7, ...)の出口スーパーヒートまたは圧縮機(1)吸入スーパーヒートが所定値になるようにそれぞれ制御される。

【0045】圧縮機(1)から吐出された冷媒は、四路切換弁(2)を通過した後、室外側熱交換器(3)において室外空気と熱交換して凝縮する。凝縮した冷媒は、室外側電子膨張弁(4)、冷媒充填弁(10)部分、及び受液器(5)を通過した後、各室内ユニット(U2)に分流し、室内側電子膨張弁(6, 6, ...)において減圧膨張される。減圧された冷媒は、室内側熱交換器(7, 7, ...)において、室内空気と熱交換し、蒸発する。この際、室内空気は冷却される。蒸発した冷媒は、四路切換弁(2)及びアキュムレータ(8)を経た後、圧縮機(1)に吸入される。

【0046】-空気調和装置(100)の効果-

空気調和装置(100)では、室外側電子膨張弁(4)の下流側に冷媒充填弁(10)を設けている。そして、冷媒充填運転時には、室外側電子膨張弁(4)を絞ることにより、冷媒充填弁(10)部分を低圧にしている。そのため、冷媒ポンベ(12)内と冷媒充填弁(10)部分との圧力差が大きくなり、冷媒ポンベ(12)内の冷媒は液状態で迅速に充填される。また、冷媒は液状態で充填されるので、充填時にR407Cの組成比が変化することなく、空気調和装置(100)は設計通りの性能を発揮することができる。

【0047】上記冷媒充填弁(10)は、冷媒回路上、圧縮

機(1)の吸入側から遠い位置に設けられているので、冷媒ポンベ(12)から流入した液冷媒がそのまま圧縮機(1)に吸い込まれる危険性はほとんどない。また、冷媒充填弁(10)の下流側に受液器(5)を設けているので、冷媒ポンベ(12)から大量の液冷媒が流入した場合であっても、余剰の液冷媒は受液器(5)に貯留され、液冷媒が圧縮機(1)に吸入される危険性は一層低減する。また、室内側熱交換器(7, 7, ...)も受液器(5)と同様に、余剰の液冷媒を貯留する役目も果たすため、上記の危険性はより一層低減する。

【0048】また、冷媒充填弁(10)は、室外機に設けられているので、冷媒ポンベ(12)の取り付け及び取り外しの作業を容易に行うことができる。

【0049】以上のように、本実施形態によれば、非共沸混合冷媒を、その組成比を変えることなく迅速かつ確実に充填することが可能となる。

【0050】

【発明の実施の形態2】図2に示す実施形態2の空気調和装置(200)は、液冷媒をガス化したうえで、圧縮機(1)の吸入側配管(15)から充填するものである。

【0051】-空気調和装置(200)の構成-

実施形態2の冷媒回路(51)の基本的な構成は実施形態1の冷媒回路(50)と同様なので、実施形態1と同様の部分には同様の符号を付し、その説明は省略する。

【0052】本冷媒回路(51)では、室外側電子膨張弁(4)と受液器(5)との間には冷媒充填弁(10)を設けず、圧縮機(1)の吸入側配管(15)に冷媒充填通路(16)を設けている。

【0053】冷媒充填通路(16)は、図3に示すように、吸入側配管(15)に設けられた冷媒充填用の穴(19)に嵌入されたキャピラリーチューブ(17)と、このキャピラリーチューブ(17)の先端に固着された継ぎ手(18)とから構成されている。継ぎ手(18)は、開閉弁(図示せず)や冷媒ホース(14)を介して冷媒ポンベ(12)を気密に接続するための接続手段を構成している。キャピラリーチューブ(17)は、冷媒ポンベ(12)から流れてくる液冷媒を膨張させて気化する気化手段を構成している。

【0054】-空気調和装置(200)の冷媒充填方法-
実施形態2の空気調和装置(200)の冷媒充填方法を説明する。まず、実施形態1と同様に、冷媒回路(51)内を真空状態にした後、圧縮機(1)を停止した状態で所定量の冷媒を充填する。そして、冷媒ポンベ(12)内と冷媒回路(51)内との圧力差が小さくなった場合に、本空気調和装置(200)では、以下のような冷媒充填運転を行う。

【0055】まず、実施形態1と同様に、圧縮機(1)を起動し、冷媒回路(51)内で冷媒を循環させる。このとき、吸入側配管(15)内は低圧になる。そして、冷媒ポンベ(12)の元弁(13)と継ぎ手(18)に接続された開閉弁(図示せず)とを開口する。

【0056】冷媒ポンベ(12)内と吸入側配管(15)内との

圧力差により、冷媒ポンペ(12)内の冷媒は、冷媒ホース(14)を通じて液状態でキャピラリーチューブ(17)に流入する。この液冷媒は、キャピラリーチューブ(17)を通過する際、減圧されて膨張し、ガス冷媒となる。つまり、気化する。そして、このガス冷媒は、吸入側配管(15)を流れるガス冷媒と合流し、圧縮機(1)に吸入される。

【0057】このようにして、冷媒は、液状態で組成を変えることなく冷媒回路(50)内に迅速に充填される。その後は、空気調和装置(200)の能力を測定すること等により、所定量の冷媒が充填されたことを確認し、充填作業を終了する。

【0058】-空気調和装置(200)の効果-

空気調和装置(200)では、液状態の冷媒を、キャピラリーチューブ(17)で気化したうえで吸入側配管(15)に流入させている。そのため、液冷媒が圧縮機(1)に吸入されることがなく、液圧縮等による圧縮機(1)の破損の危険性は著しく低下する。

【0059】特に、冷媒回路(51)が大規模な場合、吸入側配管(15)にアキュムレータ(8)を設けただけでは、このアキュムレータ(8)にすべての冷媒量を蓄えることができないため、圧縮機(1)への液冷媒の吸い込みのおそれなくすることはできない。逆に言うと、すべての冷媒量を蓄えることができるアキュムレータを用意することは、コストやスペースの点から現実的でない。そのため、単にアキュムレータ(8)を設けるだけでは足りず、本形態のように冷媒充填通路(16)を設けることによって、圧縮機(1)への液冷媒の吸入を確実に防止することができる。

【0060】また、吸入側配管(15)内は、冷媒回路(50)のうちで最も低圧となるため、冷媒ポンペ(12)内との圧力差を最大限に確保することができる。そのため、冷媒の充填速度が一層大きくなり、より迅速に冷媒を充填することが可能となる。また、冷媒充填通路(16)は、室外機に設けられているので、冷媒ポンペ(12)の取り付け及び取り外しの作業を容易に行うことができる。

【0061】このように、本実施形態によれば、非共沸混合冷媒を、その組成比を変えることなく迅速かつ確実に充填することが可能となる。

【0062】-変形例-

なお、上記膨張手段は、キャピラリーチューブ(17)に限定されるものではなく、膨張弁等の他の膨張手段であってもよく、また、ヒータのように冷媒を加熱して気化させる手段等であってもよい。

【0063】充填する冷媒は、R407Cに限らず、他の非共沸混合冷媒または疑似共沸混合冷媒であってもよいことは勿論である。

【0064】また、上記実施形態1及び2に説明したように、本発明は非共沸混合冷媒の充填に際して特に効果を発揮するが、充填する冷媒が共沸冷媒であっても迅速に充填することができるのは勿論である。従って、充填

する冷媒は、単一冷媒等であってもよい。

【0065】上記実施形態1及び2では、液冷媒を供給する方法として、冷媒ポンペを傾けて設置する方法を説明した。しかし、液冷媒の供給は、他の方法で行ってもよいことは勿論である。例えば、いわゆるサイフォン式ポンペを用いて、ポンペを立てた状態で液冷媒を供給してもよい。つまり、ポンペを立てた状態でポンペ内底部に位置する液冷媒に対し、元弁に接続されたストロー状の中空棒が延び、この中空棒を通じて液冷媒が排出されるようにしたポンペを用いてもよい。

【0066】なお、本発明でいうところの冷凍装置は、狭義の冷凍装置に限られず、ヒートポンプ式空気調和装置、冷房専用機、暖房専用機、冷蔵装置等を含む広い意味での冷凍装置をいう。

【0067】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、以下のような効果が発揮される。

【0068】請求項1に記載の発明によれば、冷媒回路を循環する冷媒を減圧機構で減圧することにより、冷媒供給源内と冷媒充填部分との圧力差を大きくすることができるので、冷媒供給源内の冷媒を迅速に充填することが可能となる。冷媒充填部は、冷媒回路上、圧縮機から遠い位置に設けられているので、冷媒供給源から液状態で流入した冷媒がそのまま液状態で圧縮機に吸入される危険性を小さくすることができる。従って、冷凍装置の信頼性を向上することができる。

【0069】請求項2に記載の発明によれば、冷媒充填部から冷媒回路に流入した余剰の液冷媒を受液器に収容することができる。そのため、液冷媒が大量に流入しても、大量の液冷媒がそのまま圧縮機に吸入されることがなく、圧縮機の破損の危険性をより低減することが可能となる。従って、冷凍装置の信頼性を一層向上することができる。

【0070】請求項3に記載の発明によれば、冷媒充填時に、運転切換手段が熱源側膨張弁及び利用側膨張弁の開度を制御するので、冷媒供給源内と冷媒充填部分との圧力差を容易に確保することができ、冷媒供給源内の冷媒を迅速かつ容易に充填することが可能となる。

【0071】請求項4に記載の発明によれば、冷媒供給源と冷媒充填部分との圧力差を大きく確保することができ、冷媒供給源内の冷媒を迅速に充填することができる。しかも、圧縮機から遠い位置にある冷媒充填部から冷媒を充填するので、冷媒を液状態で充填しても、液状態のまま圧縮機に吸入される危険性は少ない。そのため、冷媒を液状態で充填することができる。

【0072】請求項5に記載の発明によれば、冷媒供給源から冷媒を液状態で充填しても、液冷媒は気化手段によって気化されてガス冷媒となるので、圧縮機に液冷媒が吸入されることはない。また、吸入側配管は冷媒回路内で最も圧力が低いので、冷媒供給源との圧力差を最大

にすることが可能となり、冷媒供給源内の冷媒をより迅速に充填することができる。

【0073】請求項6に記載の発明によれば、具体的な構成により、冷媒充填通路の気化手段を得ることができる。

【0074】請求項7に記載の発明によれば、具体的なかつ安価な構成により、冷媒充填通路の気化手段を得ることができる。

【0075】請求項8に記載の発明によれば、非共沸混合冷媒を液状態で充填することができるので、充填に際してその組成が変わることはない。そのため、非共沸混合冷媒の性質を変化させることなく、その充填を迅速に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】空気調和装置の冷媒回路図である。

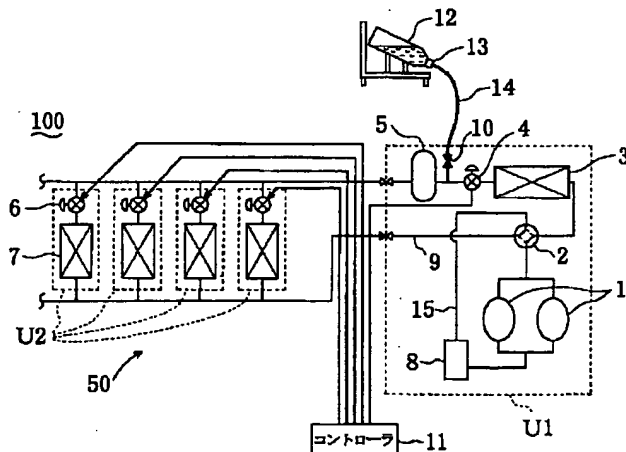
【図2】空気調和装置の冷媒回路図である。

【図3】冷媒充填通路の構成図である。

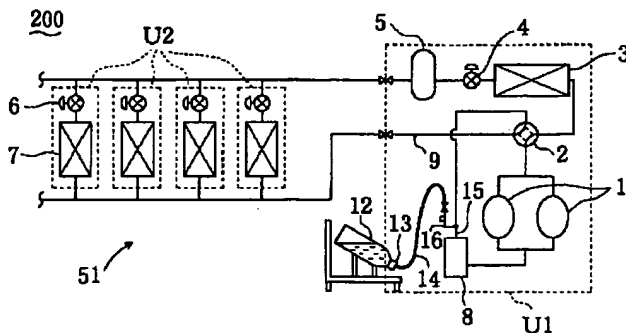
【符号の説明】

- (1) 圧縮機
- (3) 室外側熱交換器
- (4) 室外側電子膨張弁
- (5) 受液器
- (6) 室内側電子膨張弁
- (7) 室内側熱交換器
- (10) 冷媒充填弁
- (12) 冷媒ポンペ
- (13) 元弁
- (14) 冷媒ホース
- (15) 吸入側配管
- (16) 冷媒充填通路
- (17) キャピラリーチューブ
- (18) 継ぎ手

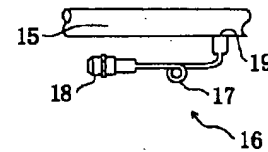
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 中石 伸一

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 古田 真

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社堺製作所金岡工場内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.